

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03257826  
PUBLICATION DATE : 18-11-91

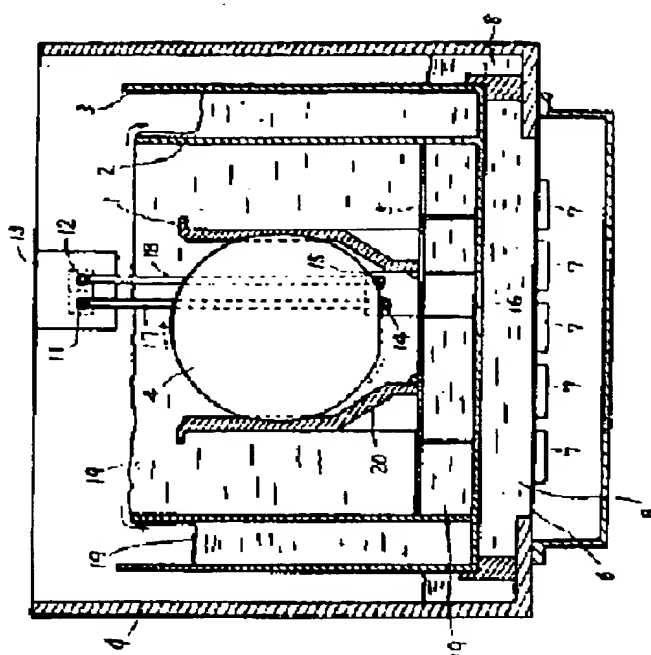
APPLICATION DATE : 07-03-90  
APPLICATION NUMBER : 02056871

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : OMORI MASASHI;

INT.CL. : H01L 21/304 B08B 3/10

TITLE : CLEANING OF SEMICONDUCTOR  
WAFER



ABSTRACT : PURPOSE: To perform a uniform, efficient and through cleaning of a wafer by rotating the wafer while it is cleaned with the chemical and ultrasonic vibration for letting the ultrasonic vibration and the chemical work on the whole body of the wafer uniformly and thoroughly.

CONSTITUTION: A wafer cleaner contains an equipment to rotate a wafer 4. First and second upper rollers 11 and 12 are connected to an outside driving motor and are supported by an upper roller supporter 13. On the other hand, first and second lower rollers 14 and 15 are supported by a lower roller supporter 16 installed at the bottom of a chemical vessel 2 and extend upward at right angles to the bottom of the chemical vessel 2. The first and second lower rollers 14 and 15 are connected to the first and second upper rollers 11 and 12 respectively by belts 17 and 18. When a wafer cleaning is started with an ultrasonic vibrator 7 operated, the first and second lower rollers 14 and 15 are rotated by rotate the wafer in the direction shown by broken lines, in short, clockwise.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

Japanese Patent Application  
Laid-open No. 3-257826

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-257826

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)11月18日

H 01 L 21/304  
B 08 B 3/103 4 1 T  
Z8831-5F  
7817-3B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウェハの洗浄方法

⑯ 特 願 平2-56871

⑰ 出 願 平2(1990)3月7日

⑱ 発 明 者 袴 田 通 博 東京都調布市柴崎2-1-3 島田理化工業株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 大 森 雅 司 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹  
 製作所内  
 ⑲ 出 願 人 島田理化工業株式会社 東京都調布市柴崎2-1-3  
 ⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 大 岩 増 雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体ウェハの洗浄方法

## 2. 特許請求の範囲

半導体ウェハの洗浄方法であって、

前記洗浄のために調製された化学薬液中に前記  
ウェハを浸漬し、

前記薬液中に超音波振動エネルギーを伝播させ、

前記浸漬されたウェハをその主表面に平行な面  
内で回転させることによって前記ウェハ全体に前  
記超音波エネルギーをより均一に照射し、それによって、前記ウェハ全体が均一にかつ効  
率的に洗浄され得ることを特徴とする半導体ウェ  
ハの洗浄方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は半導体ウェハの洗浄方法に関し、特  
に、化学薬液と超音波振動エネルギーを利用する洗  
浄方法に関するものである。

〔従来の技術〕

第2図は、化学薬液槽内で超音波振動をも利用  
しつつ半導体ウェハの洗浄を行なう従来の方法を  
説明するための概略的な縦断面図である。薬液槽  
2 (通常は石英製) は、ウェハ表面から除去しよ  
うとする異物または汚染物に適するように調製さ  
れた洗浄薬液19 (たとえば、 $\text{NH}_4\text{OH}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$   
 $\text{O}_2$  および純水の混合液) で満たされる。薬液槽  
2 から溢れた薬液19は外槽3内に流れ落ちる。  
外槽3内に流れ落ちた薬液19はフィルタ (図示  
せず) で濾過されて、循環ポンプ (図示せず) に  
よって薬液槽2内に戻される。こうして、薬液槽  
2内の薬液19は常に清浄に保たれている。また、  
薬液槽2内の薬液19を40℃～70℃に保つこ  
とが望ましい場合、石英管などで密封されたヒー  
タを薬液槽2内に配置することができる。

薬液槽2と外槽3は、外箱9内に保持されてい  
る。外箱9内の底部には超音波伝達媒体である液  
体8 (通常は水) が溜められている。そして、薬  
液槽2の底面は超音波伝達媒体8に接している。  
外箱9の底面の少なくとも一部は超音波輻射板6

で形成されており、輻射板6の下面には複数の超音波振動子7が接合されている。

被洗浄物であるウェハ4を搭載したウェハバスケット1は、薬液槽2内のバスケットガイド5によって位置決めされる。ウェハバスケット1は、図面に垂直な方向に複数枚のウェハ4を保持している。超音波振動子7から輻射板6を介して伝達媒体8内に放射された超音波は、薬液槽2の底部を透過して薬液19へ伝達される。このとき、超音波エネルギーは振動子7によって決まる周波数で薬液19を振動させ、ウェハの表面へ物理的な力として作用することになる。したがって、超音波振動を受けるウェハ4の表面は、薬液19の化学的洗浄作用と超音波振動の物理的な洗浄作用が相俟って十分な洗浄効果が得られる。

しかし、ウェハバスケット1は、ウェハ4を保持するために、通常はバスケット下部が狭くされたウェハ支持部20を備えた構造を有する場合が多い。ウェハ支持部20は、薬液槽2の底面から上方に向けて薬液19内を伝わる超音波振動を減

衰させるように作用する。すなわち、第2図中の×印の集合で示されているように、ウェハ支持部20の上方に位置するウェハの左右の周辺領域10には十分な超音波振動が伝達されなくなる。したがって、ウェハ4の左右の周辺領域10においては超音波振動の物理的作用の助けによる十分な洗浄効果が得られず、薬液19の化学的作用のみによって十分に洗浄しようとするれば非常に長時間を要することになる。

〔発明が解決しようとする課題〕

以上のように、超音波振動をも利用する従来の半導体ウェハの洗浄方法では、ウェハの周辺部に超音波振動が十分には伝わらないので、ウェハ全体を均一にかつ効率良く十分に洗浄することができないという課題があった。

このような先行技術の課題に鑑み、本発明の目的は、半導体ウェハ全体を均一にかつ効率良く十分に洗浄することができる半導体ウェハの洗浄方法を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の半導体ウェハの洗浄方法は、洗浄のために調製された化学薬液中にウェハを浸漬し、薬液中に超音波振動エネルギーを伝播させ、浸漬されたウェハをその主表面に平行な面内で回転させることによってウェハ全体に超音波エネルギーをより均一に照射するそれぞれのステップを含み、それによって、ウェハ全体が均一にかつ効率的に洗浄され得る。

〔作用〕

本発明の半導体ウェハの洗浄方法においては、化学薬液と超音波振動によるウェハ洗浄中にそのウェハを回転させるので、超音波振動および化学薬液がウェハ全体に均一かつ十分に作用し、それによって、均一でかつ効率の良い十分な洗浄効果が得られる。

〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例による半導体ウェハの洗浄方法を説明するための概略的な縦断面図である。第1図のウェハ洗浄装置は第2図のものに類似しているが、ウェハ4を回転させるための装

置を含んでいる。第1と第2の上部ローラ11、12は外部の駆動モータ（図示せず）に接続されており、上部ローラ支持部13によって支持されている。薬液槽2の底部に設けられた下部ローラ支持部16によって支持されていて図面の垂直な方向に延びた第1と第2の下部ローラ14、15は、それぞれベルト17、18によって第1と第2の上部ローラ11、12に接続されている。

通常、複数枚の半導体ウェハ4がその結晶方位を表わす目印となるオリエンテーションフラットを真下にしてウェハバスケット1内に置かれる。ウェハバスケット1がバスケットガイド5によって位置決めされたとき、ウェハ4の円周が第2の下部ローラ15に接し、ウェハ4はウェハ支持部20から5mm程度上方に離れて保持される。このとき、第1の下部ローラ14は、ウェハの中心からオリエンテーションフラットに下ろした垂線より少し右にあって、オリエンテーションフラット部に接していない。

超音波振動子7が駆動されてウェハ洗浄が開始

されれば、図中の破線の矢印で示された時計方向にウェハを回転させるために第1と第2の下部ローラ14、15が回転させられる。これらの下部ローラ14、15の回転の初期において、ウェハ4はそれに接している第2の下部ローラ15のみによって回転させられる。しかし、ウェハ4が回転し初めて第1の下部ローラ14がオリエンテーションフラットの端部に近づけば、第1の下部ローラ14がウェハ4の周縁部に接する。そして、もう少しウェハ4の回転が進んで第1の下部ローラ14がウェハ4の円周部に接するとき、ウェハ4は第1の下部ローラ14によってさらに少し持ち上げられ、第2の下部ローラ15がウェハ4の円周部から離れる。第2の下部ローラ15はウェハ4の円周部から離れた後に停止させられ、その後、ウェハ4は第1の下部ローラ14のみによって回転させられる。

ウェハ4がほぼ1回転させられてオリエンテーションフラット部が第1の下部ローラ14の上に戻れば、第1の下部ローラ14はウェハ4の周縁

部から離れ、第2の下部ローラ15がウェハ4の円周部に接することになる。しかし、第2の下部ローラ15は既に停止されているので、ウェハ4は、回転前と同様にオリエンテーションフラットを下にした状態で停止させられる。

なお必要ならば、第2の下部ローラを再度駆動してウェハ4をもう1度回転させることも可能であるし、各ローラの回転速度を所望の値に設定することもできる。また、一般には薬液による洗浄の後に必ず純水による洗浄が行なわれるので、オリエンテーションフラット合わせを薬液洗浄槽内で行なう必要はなく、後の純水洗浄槽内で行なってもよい。その場合、本実施例のように薬液槽内に2種類の駆動ローラを設ける必要はなく、1系統の駆動ローラで足りる。

第3A図ないし第3E図は、従来の方法によって洗浄されたウェハと本発明の実施例によって洗浄されたウェハを異物検査装置で測定した結果を比較するための平面図である。なお、第3B図ないし第3E図のいずれの場合も、以下の条件(1)

～(3)のもとに処理されたものである。

(1) 薬液19として $\text{NH}_4\text{OH}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ および純水の混合液が循環濾過されながら用いられた。

(2) 薬液19の温度を45℃に保つために薬液槽2内にヒータが設置された。

(3) 薬液19中の超音波洗浄後にウェハ4は3つの純水洗浄槽に通され、イソプロピルアルコールによる蒸気乾燥が行なわれた。

第3A図は、異物の付着状態を例示するために、洗浄前のウェハを示している。ウェハは6インチ直径を有するものが用いられ、各ウェハには0.28 $\mu\text{m}$ ～0.35 $\mu\text{m}$ の範囲内の寸法の異物が600～700個付着しており、全体で800～900個の異物が付着していた。

第3B図と第3C図は、それぞれ第2図の従来の洗浄槽と第1図の実施例の洗浄槽で4分間洗浄されたウェハを示している。第3B図のウェハにおいては残留異物の数が138個であったのに対して、第3C図のウェハにおいては残留異物の数

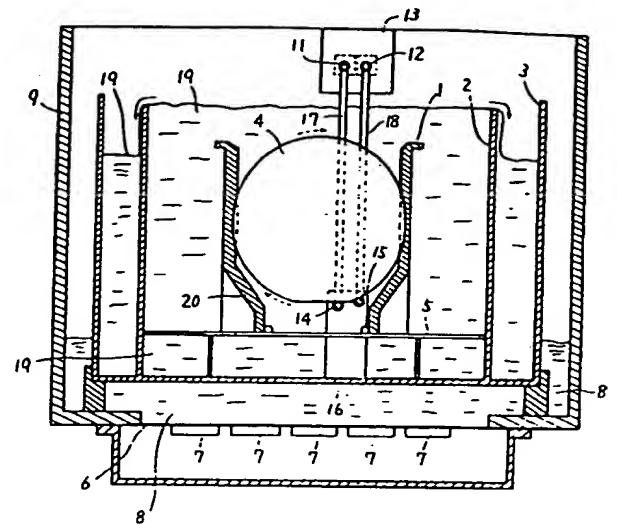
が150個であった。すなわち、残留異物の数自体は、従来法で洗浄したウェハの方がわずかに少なかった。しかし、第3B図のウェハでは左右の周辺部に残留異物が集中して著しい洗浄むらが生じているのに対して、第3C図のウェハでは残留異物がウェハ全体に分散しており、均一な洗浄効果が得られていることがわかる。

第3D図と第3E図は、それぞれ第2図の従来の洗浄槽と第1図の実施例の洗浄槽で10分間洗浄されたウェハを示している。第3D図のウェハにおいては、左右の周辺部を主にして不均一にまだ43個の異物が残留しているのに対して、第3E図のウェハでは均一に分散した異物がわずかに12個残っているだけである。

[発明の効果]

以上のように、本発明の半導体ウェハの洗浄方法によれば、化学薬液と超音波振動によるウェハ洗浄中にそのウェハを回転させるので、超音波振動および化学薬液がウェハ全体に均一かつ十分に作用し、それによって、均一でかつ効率の良い十

第1図



- 1: ウェハバスケット  
 2: 薬液槽  
 4: 半導体ウェハ  
 7: 超音波振動子  
 14: 第1の下部ローラ  
 15: 第2の下部ローラ  
 19: 化学薬液

分な洗浄効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるウェハの洗浄方法を説明するための概略的な縦断面図である。

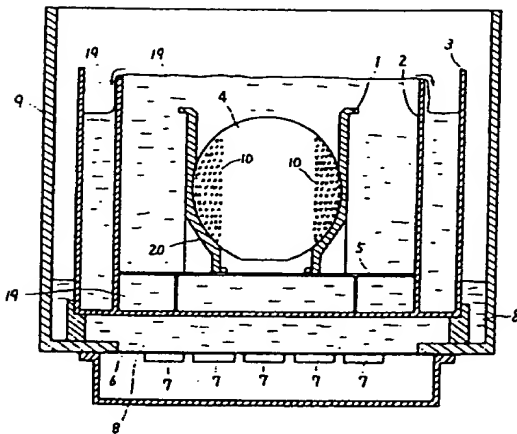
第2図は、従来の半導体ウェハの洗浄方法を説明するための概略的な縦断面図である。

第3A図ないし第3E図は、従来の洗浄方法と本発明の洗浄方法による洗浄効果を比較するためのウェハの平面図である。

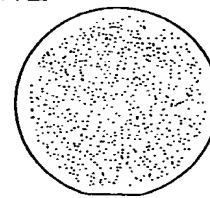
図において、1はウェハバスケット、2は薬液槽、3は外槽、4は半導体ウェハ、5はバスケットガイド、6は超音波輻射板、7は超音波振動子、8は超音波伝達媒体、9は外箱、11は第1の上部ローラ、12は第2の上部ローラ、13は上部ローラ支持部、14は第1の下部ローラ、15は第2の下部ローラ、16は下部ローラ支持部、19は薬液、そして20はウェハ支持部を示す。

なお、各図において同一符号は同一内容または相当部分を示す。

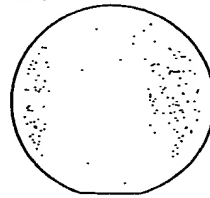
第2図



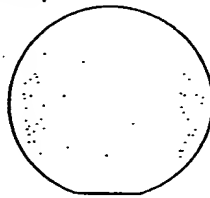
第3A図



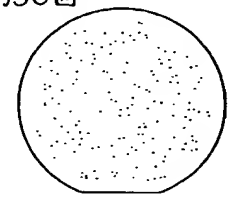
第3B図



第3D図



第3C図



第3E図

